



**Espacenet**

# Bibliographic data: JP 2212331 (A)

## RADIATION SHIELDING GLASS

**Publication date:** 1990-08-23

**Inventor(s):** MIWA YOSHIHARU; ASAHI KAZUHIKO ±

**Applicant(s):** NIPPON ELECTRIC GLASS CO ±

**Classification:**  
 - **international:** **C03C3/102; C03C3/108; C03C3/12; C03C4/08; C03C4/16;** (IPC1-7): C03C3/108; C03C3/12; C03C4/08  
 - **European:** C03C3/102; C03C3/108; C03C4/08; C03C4/16

**Application number:** JP19890032419 19890210

**Priority number(s):** JP19890032419 19890210

**Also published as:**

- [JP 8025774 \(B\)](#)
- [JP 2119311 \(C\)](#)
- [FR 2643067 \(A1\)](#)
- [US 5057464 \(A\)](#)
- [GB 2231044 \(A\)](#)
- [more](#)

**Cited documents:** [JP46002586 \(A\)](#) [JP63112438 \(A\)](#) [JP43007126 \(A\)](#) [JP32002384 \(A\)](#) [View all](#)

## Abstract of JP 2212331 (A)

PURPOSE: To improve radiation shielding ability and noncolorability by specifying the amts. of SiO<sub>2</sub>, PbO, CeO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and BaO. CONSTITUTION: This radiation shielding glass has a compsn. consisting of, by weight, 40-60% SiO<sub>2</sub>, 26-45% PbO, 1.5-2% CeO<sub>2</sub>, 4.5-12% Na<sub>2</sub>O, 2-9% K<sub>2</sub>O, 0-5% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and 0-10% BaO and satisfying Na<sub>2</sub>O/(Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) = 0.5-0.8. This glass has high radiation shielding ability, hardly causes dielectric breakdown and also has resistance to coloring by radiation.

Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.22; 92p

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-212331

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

C 03 C 4/08  
3/108  
3/12

識別記号

庁内整理番号

6570-4G  
6570-4G  
6570-4G

⑭ 公開 平成2年(1990)8月23日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放射線遮蔽ガラス

⑯ 特 願 平1-32419

⑰ 出 願 平1(1989)2月10日

⑱ 発 明 者 三 和 義 治 滋賀県近江八幡市古川町1500番地の16  
⑲ 発 明 者 旭 和 彦 滋賀県大津市瀬田3丁目1番2号  
⑳ 出 願 人 日本電気硝子株式会社 滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

放射線遮蔽ガラス

##### 2. 特許請求の範囲

本質的に重量百分率で  $\text{SiO}_2$  40.0 ~ 60.0 %、 $\text{PbO}$  25.0 ~ 45.0 %、 $\text{CeO}_2$  1.5 ~ 2.0 %、 $\text{Na}_2\text{O}$  4.5 ~ 12.0 %、 $\text{K}_2\text{O}$  2.0 ~ 9.0 %、 $\text{B}_2\text{O}_3$  0 ~ 5.0 %、 $\text{BaO}$  0 ~ 10.0 % を有し、 $\text{Na}_2\text{O} / (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) = 0.5 \sim 0.8$  であり、放射線に対して要求される遮蔽能を充分満足し、且つ放射線による着色に対して抵抗性があり、誘電破壊を起こし難いことを特徴とする放射線遮蔽ガラス。

##### 3. 発明の詳細な説明

###### [産業上の利用分野]

本発明は放射線遮蔽能を有する放射線遮蔽ガラスに関し、特に非着色性に優れ、誘電破壊を起こし難いことを特徴とする放射線遮蔽ガラスに関するものである。

###### [従来の技術]

放射線遮蔽ガラスは、原子力研究施設や同位体実験室等の放射線照射室の窓用ガラスとして使用されており、放射線を遮断して人体に対する安全を確保すると共に照射室の内部観察ができることが要求される。

ガンマ線(γ線)等の放射線に対して鉛等の重金属は大きな遮蔽能を有しており、従って  $\text{PbO}$  を多量に含有する鉛ガラスが大きな放射線遮蔽能を有することは周知である。また一般にガラスに対して放射線を照射すると茶褐色に着色し、照射線量の増加と共にその着色は増大して光の透過率は悪くなるが、 $\text{CeO}_2$  をガラス中に含有させると放射線による着色を抑制することができる。

###### [発明が解決しようとする問題点]

ガラスに放射線が照射されると照射線量の増加と共にコンプトン効果によってガラス内部に電荷の蓄積を生じ、この蓄積電荷の放電が瞬時的に発生し、この放電によってガラス内部に亀裂が生じて破壊が起こる恐れがある。この問題を解決する

ためにはガラス内部の電荷蓄積を抑制することが必要であるが、先記したように $\text{CeO}_2$ は放射線による着色を防ぐという効果を有する一方で蓄積電荷の放電による破壊を起こし易くするという欠点を有している。放射線の照射線量が多くなるとより一層非着色性が要求されるため $\text{CeO}_2$ を多量含有させることになるが、この場合内部電荷の蓄積による放電破壊の問題は増々深刻なものとなる。

本発明の目的は、高い放射線遮蔽能を有し、放射線による着色を防止するのに十分な量の $\text{CeO}_2$ を含有しながらも誘電破壊を起こし難い放射線遮蔽ガラスを提供するものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のガラスは、主に放射線遮蔽能、非着色性、非破壊性の観点に基づいて組成を限定したものであり、放射線遮蔽能を高めるために $\text{PbO}$ を一定量含有し、放射線による着色を防止するのに十分な量の $\text{CeO}_2$ を含有するガラスについて、さらに誘電破壊を防ぐために $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ の割合を限定して含有させるものである。

い場合は、密度が小さくなりすぎて遮蔽能が不十分となり、45.0%より多い場合はガラスの体積電気抵抗が大きくなりすぎて誘電破壊が起こり易くなる。

$\text{CeO}_2$ は放射線による着色防止剤として1.5～2.0%含有されるが、1.5%より少ない場合は、その効果が得られず、2.0%より多い場合は $\text{CeO}_2$ 自体の光の吸収によってガラスが黄色くなり、光の透過率が低くなる。

$\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ のアルカリ金属酸化物は、放射線照射によって生じる誘電破壊を防止すると共に放射線照射前後の光の透過性を良くするために $\text{Na}_2\text{O}$ が4.5～12.0%、 $\text{K}_2\text{O}$ が2.0～9.0%含有され、且つ $\text{Na}_2\text{O}/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})=0.5\sim0.8$ を満足するように含有される。すなわち $\text{Na}_2\text{O}$ が4.5%、 $\text{K}_2\text{O}$ が2.0%より少ない場合はガラスの体積電気抵抗が大きくなりすぎて誘電破壊が起こり易くなり、 $\text{Na}_2\text{O}$ が12.0%、 $\text{K}_2\text{O}$ が9.0%より多い場合はガラスの耐水性が著しく劣化するため好ましくない。さらに $\text{Na}_2\text{O}/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ の割合が0.5より小さく

すなわち本発明の放射線遮蔽ガラスは、本質的に重量百分率で $\text{SiO}_2$  40.0～60.0%、 $\text{PbO}$  25.0～45.0%、 $\text{CeO}_2$  1.5～2.0%、 $\text{Na}_2\text{O}$  4.5～12.0%、 $\text{K}_2\text{O}$  2.0～9.0%、 $\text{B}_2\text{O}_3$  0～5.0%、 $\text{BaO}$  0～10.0%を有し、 $\text{Na}_2\text{O}/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})=0.5\sim0.8$ であり、放射線に対して要求される遮蔽能を充分満足し、且つ放射線による着色に対して抵抗性があり、誘電破壊を起こし難いことを特徴とする。

本発明の放射線遮蔽ガラスの組成範囲を上記の様に限定したのは以下の理由による。

$\text{SiO}_2$ 及び $\text{PbO}$ は、このガラスを遮蔽窓として用いた場合のその総合遮蔽能を構造物の遮蔽能と同程度にするために必要な成分である。遮蔽能は密度に比例し、遮蔽ガラスの密度は、構造物のそれ(2.3～3.9)に近いことが必要である。そのため $\text{SiO}_2$ は40.0～60.0%、 $\text{PbO}$ は25.0～45.0%含有されるが、 $\text{SiO}_2$ が40.0%より少ない場合はガラスの耐熱性が悪くなると共に光の透過率が低くなり、60.0%より多い場合は密度が小さくなりすぎて遮蔽能が不十分となる。また $\text{PbO}$ が25.0%より少な

なると体積電気抵抗が大きくなりすぎて誘電破壊を起こし易くなり、0.8より大きくなると放射線に対する耐着色性が悪くなる。

$\text{B}_2\text{O}_3$ は主にガラスの粘性曲線を調整するために5.0%まで添加できる。

$\text{BaO}$ はガラスの粘性曲線を調整するためと遮蔽能を向上させるために10.0%まで添加できる。

しかしながら $\text{Sb}_2\text{O}_3$ を添加すると、放射線着色を著しく増大させるため含有しない方が良い。

〔実施例〕

以下に本発明を実施例及び比較例に基づいて説明する。

次表は本発明の実施例(試料No.1～6)及び比較例(試料No.7及び8)のガラス組成、γ線着色量、誘電破壊の有無、 $\text{Na}_2\text{O}/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ の値及び密度を示したものである。

以下 余 白

表

組成	試料No.	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub>		48.0	53.0	49.0	45.9	46.4	50.2	53.7	52.9
PbO		37.5	32.0	28.0	41.5	33.0	33.5	32.0	31.7
CeO <sub>2</sub>		1.5	1.9	1.5	1.6	1.6	1.8	1.2	1.8
Na <sub>2</sub> O		10.0	7.1	8.5	5.0	10.8	7.0	7.1	6.0
K <sub>2</sub> O		3.0	6.0	5.0	3.0	8.2	6.5	6.0	7.6
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		—	—	—	3.0	—	—	—	—
BaO		—	—	8.0	—	—	—	—	—
γ線着色量		8.2	5.8	7.0	9.7	3.8	6.8	21.3	5.8
誘電破壊の有無		無	無	無	無	無	無	無	有
Na <sub>2</sub> O/(Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O)		0.77	0.54	0.63	0.63	0.57	0.52	0.54	0.44
密度		3.39	3.23	3.23	3.49	3.24	3.24	3.23	3.22

No.1~8の試料は次のように調整した。まずNo.1~8の各ガラス組成になる様に調合した原料バッチを白金ルツボに入れ、1440℃で4時間溶融した。均質なガラスを得るために途中、白金攪拌棒で攪拌を行い、脱泡後金型に流し出して各試料片を作成した。

こうして作成した各試料について、γ線着色量、誘電破壊の有無及び密度を調べたところ、本発明品(試料No.1~6)はγ線着色量が少なく、誘電破壊も生じないが、比較例の試料No.7はCeO<sub>2</sub>の含有量が少ないためγ線着色量が多く、試料No.8はNa<sub>2</sub>O/(Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O)の値が0.44と小さいため誘電破壊が生じた。また密度については各試料とも構造物の密度と同程度であり良好な遮蔽能力を有していた。

尚、表中のγ線着色は両面光学研磨した厚さ1cmのガラス試料にコバルト-60γ線10<sup>5</sup>レントゲンを照射して、その照射前後の波長590nmにおける透過率差を示したものである。また誘電破壊の有無は、光学研磨した1辺10cmの立方体の形状を

したガラス試料にコバルト-60γ線10<sup>6</sup>レントゲンを照射した後、高さ38mmのところから重さ730gのおもりを落下させて誘電破壊が起こるかどうかのテストを行い、各試料5個ずつ行って1個でも破壊すれば有、しなければ無で示した。さらに密度は周知のアルキメデス法によって測定した。

#### [発明の効果]

以上のように本発明の放射線遮蔽ガラスは、放射線に対して要求される遮蔽能力を充分満足し、非着色性に優れ、且つ誘電破壊を起こし難いため放射線照射室の窓用ガラスとして有用である。

特許出願人 日本電気硝子株式会社  
代表者 岸 田 清 作